冷焊机原理及操作手册

<适合群体>

本手册适合模具业、铸造业、机械业、造船业、汽车业、个体金属维修业等相关从事金属表面缺陷、磨损修复的技术人员学习参考。

<版权声明>

本操作手册非随箱手册，仅供宣传参考。对于造成的一切后果，上海生造机电设备有限公司概不负责。上海生造机电设备有限公司是本手册的惟一版权拥有者，并未授权任何单位或个人对本手册进行编辑、出版、发行，但可通过互联网等媒介形式进行非商业目的传播学习。如果违反以上声明均被视为侵犯版权的行为。

<版权所有>

[上海市生造机电设备有限公司]

<联系方式>

厂址：上海市裕民路建新工业园
上海销售部：上海市普陀区绥德路 2 弄 30 号 2 楼
产品网站： http://www.Leng-Han-Ji.com.cn

上海市生造机电设备有限公司监制出品

《冷焊机原理及操作手册》目录

《冷焊机原理及操作手册》前言……………………………………………………3

第一章：冷焊机原理………………………………………………………………4

第二章：冷焊机性能………………………………………………………………5

冷焊机适用范围……………………………………………………………………5

冷焊机适用材质 …………………………………………………………………5

冷焊机修补特点 …………………………………………………………………5

冷焊机技术参数 …………………………………………………………………6

第三章：冷焊机安装与操作 ……………………………………………………7

名称和开关按钮功能 ……………………………………………………………7

安装与操作 ………………………………………………………………………7

操作要领 …………………………………………………………………………9

堆焊方法 …………………………………………………………………………10

第四章：电极棒的更换与常见故障处理 ………………………………………12

第五章：设备维护…………………………………………………………………13

第六章：冷焊机修补实例…………………………………………………………14

地址：上海市普陀区绥德路 2 弄 30 号 2 楼　　手机：137 6482 5347（许晓凤）
厂址：上海市裕民路建新工业园　　传真：021-66081805
邮编：200333　　网址：http://www.leng-han-ji.com.cn

前　言

长期以来，我国铸造业存在废品率较高的现象。我国普通铸铁件的废品率约为7%左右，复杂件、高档件在10%到15%左右，铝合金压铸件在8%到10%左右。缺陷主要集中在铸件表面或内部出现的气孔、砂眼、毛刺、裂纹、磨损、划痕等。其中80%左右的缺陷都是可以通过修复来挽救的。在工件制品出现细小缺陷时，利用以往的氩焊等方法来修复工件往往会产生变形，甚至热裂、易脱落等现象，通常应得不到理想的修补效果而直接报废，直接带来很多经济上的损失或是交货的延迟。

冷焊机是21世纪初发明的修复技术。它采用高频电火花放电原理对工件进行无热堆焊修复。因为焊补过程中工件产生热量极小，而被称为冷焊机。冷焊机经过近几年的技术引进基本实现了国产化，已经在中国铸造缺陷修补、工件磨损修复市场得以相当的普及，广泛应用于模具业、铸造业、电器制造业、医疗器械、汽车、造船、锅炉、建筑、钢构、桥梁建设等行业中。

冷焊机的主要特点是热影响区域小，基材损伤小，无应力集中、变形、裂纹、退火、淬火、色差小等优点。基材与补材完全冶金熔合，焊补强度高，可承受车、铣、刨、磨等机械加工，致密不脱落。修补金属范围广泛，除黄铜、锌等电阻率极低的材料外，各种导电性金属材料均可修补。另外冷焊机重量轻（30KG左右），可现场修复，数控智能调节，操作简单。

冷焊机是修复铸件“毫米级”缺陷及模具表面微量磨损的首选设备。

详情请参阅：

1. 冷焊机原理：http://www.leng-han-ji.com.cn/product_xks02.html
2. 铸铁凹坑修补图片：http://www.leng-han-ji.com.cn/example_4.html
3. 铝件气孔砂眼修补图片：http://www.leng-han-ji.com.cn/example_3.html
4. 模具磨损修补图片：http://www.leng-han-ji.com.cn/example_6.html
5. 轧辊划伤修补图片：http://www.leng-han-ji.com.cn/example_8.html
6. 铸件修补视频：http://www.leng-han-ji.com.cn/example_10.html

地址：上海市普陀区绥德路2弄30号2楼　　手机：137 6482 5347（许晓凤）
厂址：上海市裕民路建新工业园　　传真：021-66081805
邮编：200333　　网址：http://www.leng-han-ji.com.cn

第一章：冷焊机原理

冷焊机是通过微电瞬间高频放电产生的高热能将焊丝熔覆到工件的破损部位，热影响区域小、不变形开裂、结合强度高、无色差，焊补后只需经过很少打磨抛光的后期处理。

1．工作原理：冷焊机是利用充电电容，以 1/10～3/10 秒的周期，5/10～6/10 秒的超短时间放电，电极材料与工件接触部位会被瞬间加热到 8000℃～10000℃，等离子化状态的熔融金属以冶金的方式过渡到工件的表层。图 1 所示的是涂层－堆焊示意图及各种特性（A 区是堆焊到工件表面的涂层或堆焊层，由于与母材之间产生了合金化作用，向工件内部扩散，熔渗，形成了扩散层 B，得到了高强度的结合）。

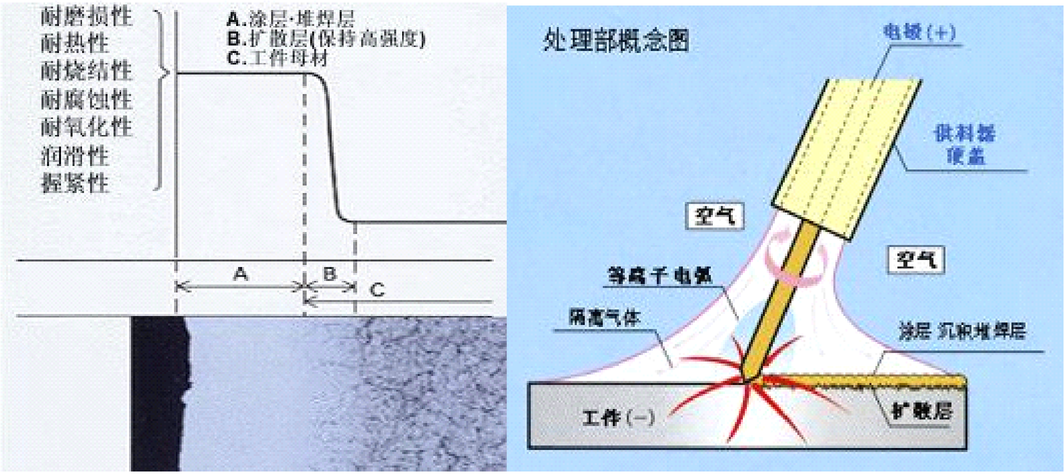


图 1

2．实现冷焊（热输入低）的原理： 为什么能实现冷焊呢？如图 2 所示，放电时间（Pt）与下一次放电间隔时间（It）相比极短，机器有足够的相对停止时间，热量会通过工件基本体扩散到外界，因此工件的被加工部位不会有热量的聚集。虽然工件的升温几乎停留在室温，可是由于瞬时熔化的原因，电极尖端的温度可以达到 10000℃左右。

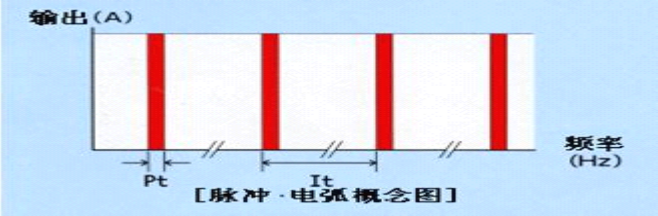


图 2

3．高强度结合原理： 利用冷焊机进行修补堆焊时，即然热输入低，为什么结合强度还很大呢？这是因为焊丝瞬间产生金属熔滴，过渡到与母材金属的接触部位，同时由于等离子电弧的高温作用，表层深处形成像生了根一样的强固的扩散层（如图 1 中的 B 所示），呈现出冶金性结合，致密度高，不会脱落。

第二章：冷焊机性能

冷焊机适用范围

冷焊机是铸件针孔、砂眼、气孔、裂纹、碰伤、划伤、凹坑以及机械件表面磨损、模具磨损等细小缺陷的专业精密补焊设备。广泛应用于模具业、铸造业、电器制造业、医疗器械、汽车、造船、锅炉、建筑、桥梁建设等行业中。

冷焊机适用材质

冷焊机采用普通焊丝作为补材，可夹焊丝的范围在 1.0MM－3.2MM 之间。可以焊补的材质有：灰铁、球铁、不锈钢、碳钢、模具钢、铝、铝合金、紫铜等只要是导电的金属均可修补。

冷焊机修补特点

1．低热常温焊补，基体不发热、不产生热变形、焊补点附近金相组织不变、无应力、无裂纹、无硬点硬化现象，后期打磨处理方便，不影响机械加工性能。

2．操作简单，一机多用。除了堆焊修复功能以外，还可以进行碳化钨等硬质合金表面涂层强化。

3．氩气保护密着性好，熔接强度高，冶金结合，补材与基体同时熔化后的再凝固，结合牢固、致密、不脱落。焊补后可进行车、铣、刨、磨等各种机械加工。

4．焊丝来源广，经济实用，整机 30 千克左右，方便在线修补。

5．旋转式自损电极沉积堆焊，操作容易，工作效率高。

6．环保无污染。无有害气产生，可直接手握、眼视、焊位准确，焊补点小，焊后修整量小。

7．焊补过程为高频焊补点的反复熔化堆积，无论缺陷大小，只要是笔尖能触到的地方

都能修复。

8．纯金属修补，无焊补痕迹，焊补效果满足质检标准。

冷焊机技术参数

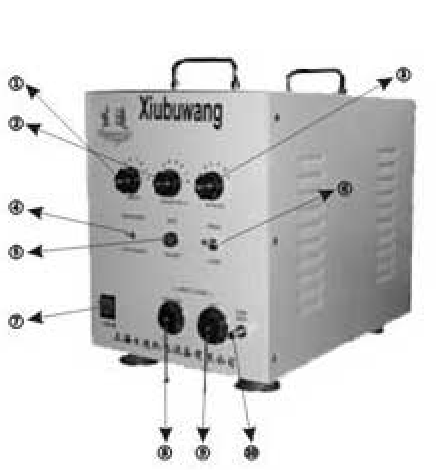
项目	参数
输入电压（V）	220V 单相 50hz/ 60hz
最大输出功率(W)	1800
二次输出电压（V）	20-160
电容器的最大容量(uf)	560
频率可变范围（HZ）（放电次数/秒）	40-2100
焊补时工件温度（℃）	20-85
焊点温度（℃）	8000-10000
焊丝规格(mm)	1.0-3.2
尺寸（长*宽*高）（mm）	485*315*365
净重（KG）	30
主要耗材	焊丝、氩气、电

冷焊机详情：http://www.Leng-Han-Ji.com.cn

地址：上海市普陀区绥德路 2 弄 30 号 2 楼
手机：137 6482 5347（许晓凤）
厂址：上海市裕民路建新工业园
传真：021-66081805
邮编：200333
网址：http://www.leng-han-ji.com.cn

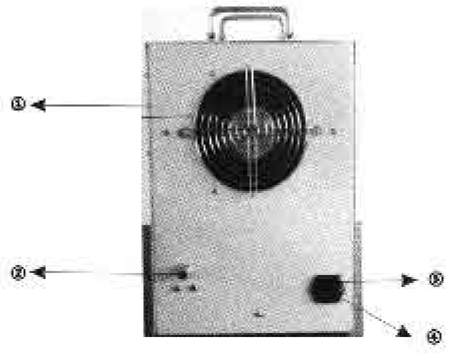
第三章：冷焊机安装与操作

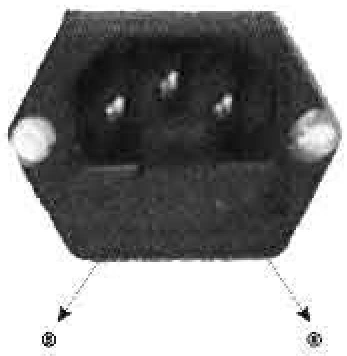
一、名称和开关按钮功能：



前面板：

1.SPEED	调节电极旋转速度旋钮	2.FREQUENCY	调节频率旋钮
3.POWER	调节功率旋钮	4.LEFT	焊枪旋转方向开关
5.REAET	工作灯	6.LOW	调节电压旋钮
7.SWITCH	主机电源开关	8.GROUND	地线电缆连接口
9.AFP	焊枪和主机连接口	10.GAS	氩气连接口
11.CURRENT	电流显示表	12.VOLTAGE	电压显示表





前面板：

1.风扇　　2.氩气管和主机连接口　　3.220V 电源连接口

地址：上海市普陀区绥德路 2 弄 30 号 2 楼
厂址：上海市裕民路建新工业园
邮编：200333
手机：137 6482 5347（许晓凤）
传真：021-66081805
网址：http://www.leng-han-ji.com.cn

4. 保险丝　　5. 主保险丝　　6. 备用保险丝

注意：如何更换插座盒里的保险丝

a．用小镊子或平口螺丝刀放进凹槽，然后打开保险丝抽屉；
b．你可以发现两个保险丝，一个是主保险丝，另外一个即备用保险丝；
c．拉出主保险丝，并扔掉；
d．把备用保险丝放到另一边，然后用手完全将它拉出来；
e．把备用保险丝放在主保险丝的位置上；
f．关上保险丝盒抽屉直到关紧。

二、安装与操作：

2-1 前、后面板

请将智能冷焊机平稳放在地面上，连接操作如下：

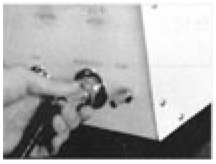
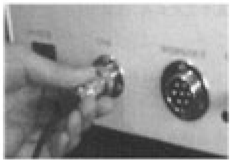
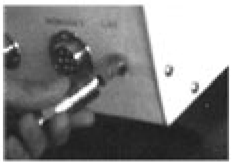
1. 前面板：

连接电极枪电缆、气管以及地线到相应的连接口，并旋紧。

如下图 1：连接电极枪到主机上

图 2：连接地线到主机上

图 3：连接电极枪一端的氩气管

2. 后面板：

连接电源线以及连接氩气管时，请勿过度用力，应该水平推进，平稳连接，当听到卡住声音时，气管则已连接好。现在你就可以准备操作冷焊机了。

3. 进行修理或涂覆强化时，请将夹头夹在基体材料上。

在使用机器时，请确认把基材表面杂物等清理干净（如油污、铁锈、脏物、灰尘等）。

4. 选择堆焊或表面强化所需的电极焊材，并将电极材料安装在电极枪里，请暂时将氩气气阀关紧。

警告：请勿在设备后面附近放置任何东西，以免阻碍机器风扇空气流通，否则可能引起机器故障。

2-2 电极枪

1. 用于表面堆焊修复与表面强化；
2. 手柄上有轻触式开关；
3. 电极头旋转方向和旋转速度控制按钮在主控制箱上。

注意：

地址：上海市普陀区绥德路 2 弄 30 号 2 楼　　手机：137 6482 5347（许晓凤）
厂址：上海市裕民路建新工业园　　传真：021-66081805
邮编：200333　　网址：http://www.leng-han-ji.com.cn

1.为使电极枪以及机器内部高功率电阻不至于温度太高,应该保持每操作 2 小时后休息 15 分钟的间隔;

2.电极枪适当的旋转是必需的。如果速度太低，电极材料则可能会粘贴在基体金属上,请用适当的转速（一般以中等转速为宜);

3.电极焊材必须正确安装在焊枪内，松动的电极会使电阻加大而导致功率输出不稳定,还可能引起在模具和电极材料以外的地方发生电火花,造成表面损伤,电极焊材转动不均匀会引起强化及堆焊的不均。严格正确安装电极焊材，否则不能获得预期的修复或堆焊效果。

警告：焊枪发生故障时不要自行修理，请速申请维修。

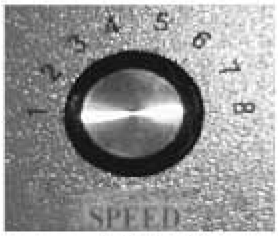
2-3 地线

电极枪为正极，金属基体为负极。地线必须与基体有良好的连接，正确的连接是获得良好堆焊效果的关键因素。

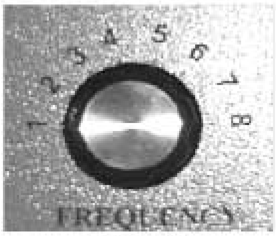
2-4 基本操作方法

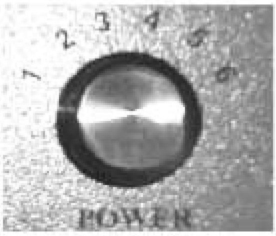
1.安装各部件如上所示。

2.选择合适的电极材料，并正确安装在电极枪里。最合适的电极头长度为电极保护套以外 10MM-12MM 为宜。



速度旋钮


频率旋钮



功率旋钮

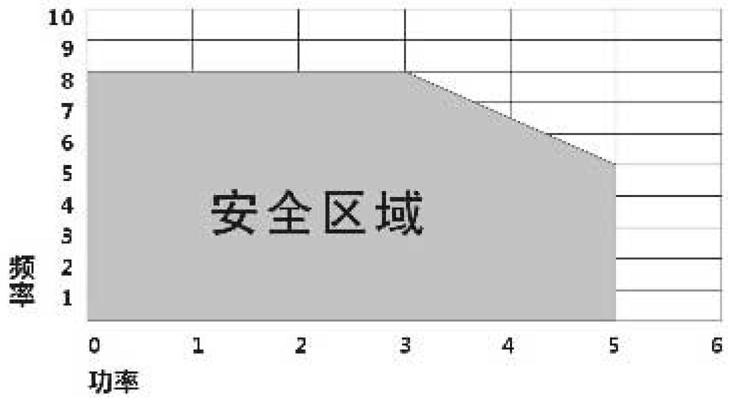
3.请勿在设备通电时，有任何其他物体与设备连接。

4.操作设备的基本技巧：

• 电极枪不工作时请勿自行拆解；

•电极枪在工作时，请勿直接更换电极焊材，请在电极枪停止旋转时再更换电极焊材；

• 如果电极枪温度过高，请先停止一会儿以使温度降低后继续使用。

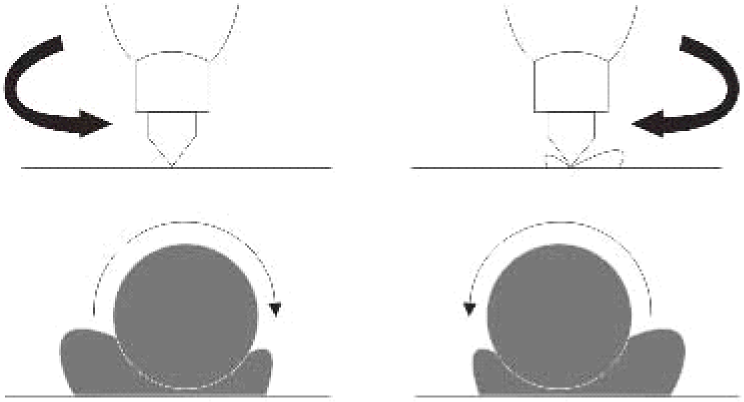


注意：如果在安全区域外进行操作，请每使用 4 分钟，停止 10 分钟。

冷焊机操作要领

1. 被接触的部位就是要堆焊修补的地方；

2. 电极枪旋转时，旋转的方向比相反方向要堆焊的多，如下图所示：



堆焊的方法

1. 表面伤痕

因模具操作的失误产生的表面伤痕，氩弧焊后产生的周围砂眼和铸造模具材料组织结构的针眼等，用下面的方法进行堆焊。

（1）1mm 以下的小伤疤时几乎不动的状态下堆焊（如图 1）。

（2）伤疤的外径小于电极焊材的大小（内径）时，集中精力在固定状态下画圆圈堆焊，这时边敲平边堆焊（如图 2）。

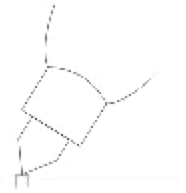


图1

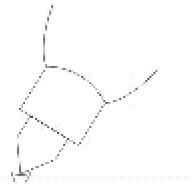
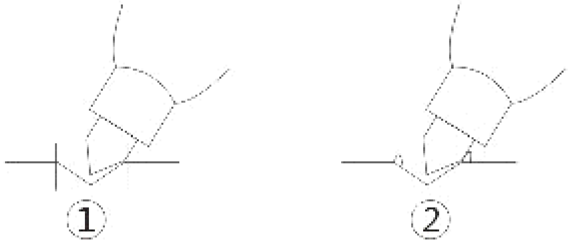


图2

（3）比电极焊材大的时候可用以下两种方法：

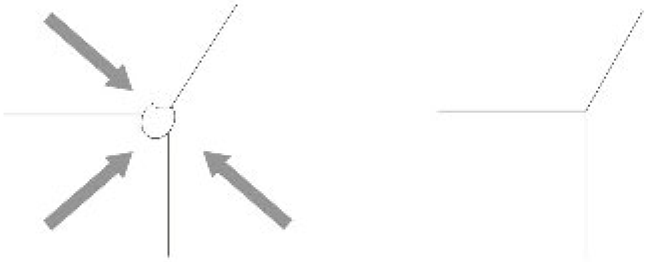
方法一：您不想碰到堆焊以外的地方时，请选用本方法。先用电极焊材作周围涂层后，提高出力从外围到中心方向边移边作，这时达到一定程度的堆焊以后慢慢画圆堆焊，边缘应保留有足够的修补余量。注意敲平及电极枪的堆焊角度。



方法二：允许碰到堆焊以外的地方时，请选用本方法。先对周边进行堆焊，然后逐渐对中间部分进行堆焊，堆焊层即可逐渐增高。注意在堆焊之前应该对内孔进行处理；反复敲平是孔洞堆焊最重要的步骤。

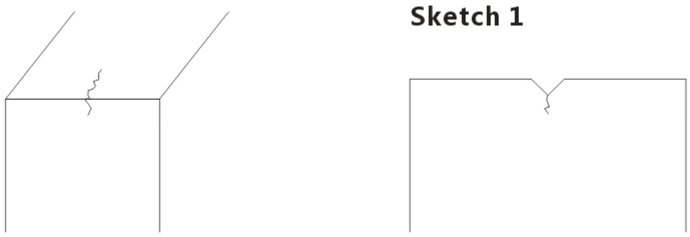
2. 尖角及角落修复

堆焊方法同上，对部位堆焊时敲平相当重要，尖角部分先堆焊以后敲平成形再达到一定程度，以水平方向成角会有效一些，碰到堆焊以外的地方时，请选用本方法。



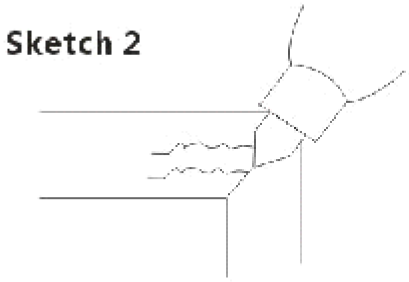
3. 裂纹

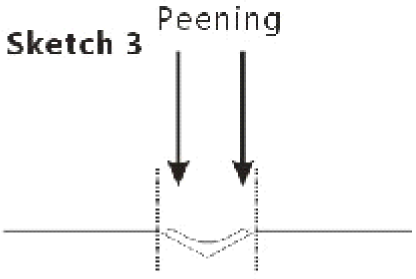
为获得更好的堆焊效果，请清理干净裂纹的油脂、污物、铁锈等。再用小的锉刀把裂纹挫开一些，如下图：



请平行于裂纹线进行堆焊，并用低频率、低功率进行打底，然后如上述的堆焊方法进行堆焊，请注意本步骤应该平行于裂纹线，先对裂纹边缘进行堆焊，并请反复敲打。如下图：

地址：上海市普陀区绥德路 2 弄 30 号 2 楼
厂址：上海市裕民路建新工业园
邮编：200333
手机：137 6482 5347（许晓凤）
传真：021-66081805
网址：http://www.leng-han-ji.com.cn

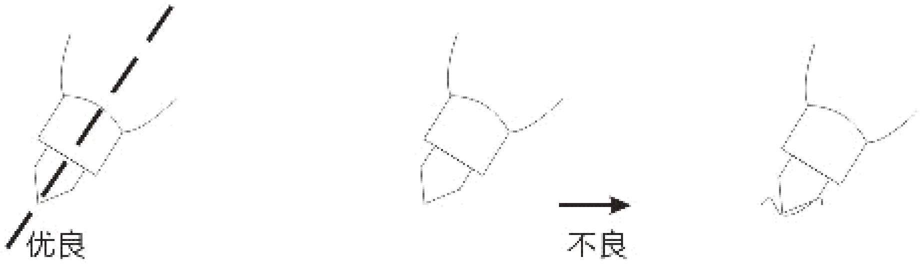




4. 铝合金气孔堆焊修复

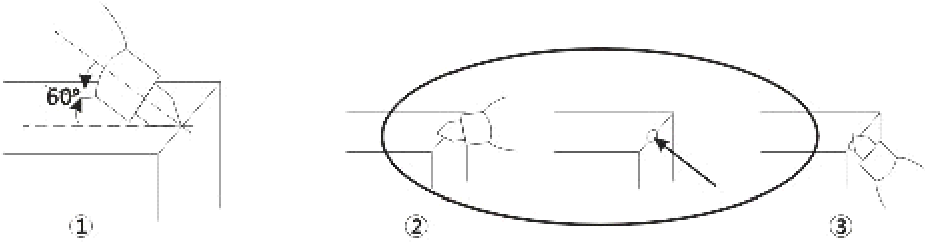
因为铝合金属于软性金属，导电性良好，所以应该在堆焊的部位比硬性金属保持更多的瞬时能量。在移动电极头到下一部位时，应持续保持放电一段时间，以达到堆焊的效果。

把电极焊材放在气孔的位置，并进行堆焊，如下图所示，保持电极枪与工件表面成45－60 度角。请确信堆焊的高度高于边缘线时，然后进行敲平。



5. 边角修复

先确认磨损大小及形状以后用色笔在周围做标记。仅当一边发生损坏时，相对比较好处理，如下图 1 所示，水平沿着边缘进行修复。当条件不允许电极枪沿着工件向外进行修复，可采取如图 2 所示的方法，并请确认电极枪水平放置，当边缘上两边都受损时，请按图 3 进行操作。



冷焊机详情：http://www.Leng-Han-Ji.com.cn

地址：上海市普陀区绥德路 2 弄 30 号 2 楼
厂址：上海市裕民路建新工业园
邮编：200333
手机：137 6482 5347（许晓凤）
传真：021-66081805
网址：http://www.leng-han-ji.com.cn

第四章：电极棒的更换与常见故障处理

更换电极焊材

1.工作中电极焊材的温度上升速度很快，注意防止烫伤。请不要在电极枪工作刚停下时立刻触摸电极头，电极枪不用时请放在电极枪支架上（因为电极焊材温度很高，异物接触后容易粘上）。

2.请仔细检查使用的电极焊材是否匹配（如镍合金的电极焊材用于堆焊修复，而碳化钨电极焊材用于表面涂覆强化）。

3.确认电极焊材夹持正确，并确认转动无偏心现象，若有偏心现象，请重新安装或者更换新的电极材料。

注意：更换电极焊材时请使用提供的工具并适当拧紧，请勿用力过度。

常见故障处理

确认所有连接（如电源线、地线等）按照要求正确连接。

1.供电中断或漏电

－检查外部供电是否正确连接

－检查后面板的保险丝

－内部线路发生问题时，请致电上海生造机电设备有限公司或经销商联系维修或更换。

2.机器异常反应

－正常运转时发生问题是线路出现异常需要维修。

3.电风扇不转时，可能是由于内部短路引起，请联系维修。

4.输出功率出现问题，请先检查地线，当输出按扭不能正常使用时，请联系维修。

5.电极枪没有氩气流出（堆焊部位熏黑），请检查氩气流量计、氩气管道是否堵塞、管道是否完好，管口是否打开等。

6.没有电火花，请检查地线连接是否完好或接触表有无异物，若电极枪发生故障，请联系维修。

服务承诺：http://www.Leng-Han-Ji.com.cn/services.html

冷焊机详情：http://www.Leng-Han-Ji.com.cn

第五章：设备维护

为使设备得到充分利用，阶段性的保养、维护和清理是必要的。

注意事项：

1. 冷焊机输入为220V交流电源；
2. 请不要自行修理本设备，发生故障请与本公司或购买处联系维修；
3. 清理设备外表面：设备面板变脏时，请用湿布擦干净；
4. 请在清理设备之间关闭电源；
5. 请勿使用苯或其他挥发性的溶剂清理本设备；
6. 检查各连接电缆和氩气管道；
7. 检查交流电源线外壳是否划伤或插座损坏；
8. 本设备产生高电压，强行拆机修理有电击或设备损坏的危险！
9. 操作过程中，电极头将产生高温，请避免直接触摸电极焊材，即使你关闭电源，电极头的温度在一段时间内还是相当高。

第六章：冷焊机修补实例

铸铁件凹坑修补效果图

更多修补图片与视频：http://www.leng-han-ji.com.cn/example.html

冷焊机详情：http://www.Leng-Han-Ji.com.cn

2008—10—20 上海

地址：上海市普陀区绥德路 2 弄 30 号 2 楼
厂址：上海市裕民路建新工业园
邮编：200333
手机：137 6482 5347（许晓凤）
传真：021-66081805
网址：http://www.leng-han-ji.com.cn